

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-198817

(43)Date of publication of application : 01.08.1995

(51)Int.Cl.

G01R 33/12

G01R 33/16

(21)Application number : 06-274867

(71)Applicant : EASTMAN KODAK CO

(22)Date of filing : 09.11.1994

(72)Inventor : JEFF+ERS FREDERICK J

(30)Priority

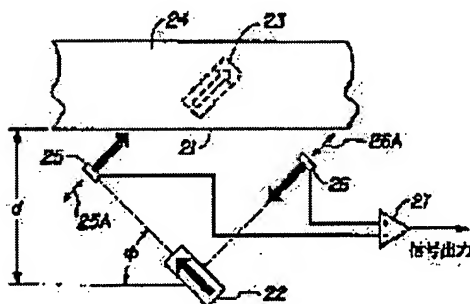
Priority number : 93 149575 Priority date : 09.11.1993 Priority country : US

## (54) MAGNETIC IMAGE DETECTING APPARATUS AND DETECTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To carry out permeability measurement of a magnetic material by magnetizing the magnetic material in magnetic fields in a wide range and measuring the induced magnetic fields.

CONSTITUTION: A permanent magnet 22 is placed in the outside of a magnetic material while being kept from the surface and a magnetic field sensor 25 is so placed near the magnetic material 24 and on the magnetic axis of the permanent magnet 22 as to keep its susceptible axis 25A vertical to the magnetic field of the permanent magnet 22 and in a plane at right angles to the surface 21 of the magnetic material 24. A second magnetic sensor to correct the effect of the temperature and the floating magnetic field is so placed vertically to the magnetic axis of the permanent magnet 22 as to keep the susceptible axis of the sensor 26A in parallel to the



susceptive axis 25A of the magnetic field sensor 25.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-198817

(43) 公開日 平成7年(1995)8月1日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 33/12	Z	8203-2G		
33/16		8203-2G		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-274867

(22) 出願日 平成6年(1994)11月9日

(31) 優先権主張番号 1 4 9 5 7 5

(32) 優先日 1993年11月9日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591264544

イーストマン・コダック・カンパニー  
アメリカ合衆国、ニュー・ヨーク・14650、  
ロチエスター、ステイト・ストリート・  
343

(72) 発明者 フレデリック ジェイ ジェファーズ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 エス  
コンディッド オレンジ アベニュー 2247

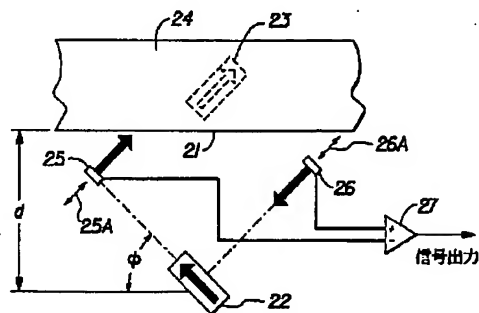
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気イメージ検出装置および検出方法

(57) 【要約】

【目的】 広範囲の磁場で磁気材料を磁化し、その誘導磁場を測定することで磁気材料の透磁率測定を行う。

【構成】 永久磁石22を磁気材料24の外部に、その表面から離して設置し、磁場センサ25を磁気材料24近傍、かつ永久磁石22の磁軸上に、受感軸25Aが永久磁石22の磁場に垂直で、かつ磁気材料24の表面21に直交する平面内に配置する。温度や漂遊磁場の影響を補正するための第2磁気センサは永久磁石22の磁軸に対して垂直に置かれ、かつセンサ受感軸26Aが前記磁場センサ25の受感軸25Aと平行になるように配置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気材料の透磁率を測定するための装置であり、

磁気材料の表面近傍に置かれ、磁気材料の表面に平行な面に対し角度 $\phi$ をとるように配向された磁気モーメントを有する永久磁石と、

前記磁気材料の表面近傍に置かれ、前記永久磁石の磁場に対し垂直な受感軸を有する磁場センサと、  
を有することを特徴とする透磁率測定装置。

【請求項2】 請求項1に記載の透磁率測定装置であり、前記磁気材料の表面近傍に置かれ、前記永久磁石の磁場に垂直な受感軸を有する第2磁場センサをさらに備えることを特徴とする透磁率測定装置。

【請求項3】 磁気材料内に誘導された磁化場を測定するための装置であり、  
前記磁気材料の表面近傍に置かれ、前記磁気材料の表面に対し角度 $\phi$ をとるように配向された磁軸を有する永久磁石と、  
前記磁気材料の表面近傍に置かれ、前記永久磁石の磁場に対し垂直に配向された受感軸を有し、前記磁気モーメントの磁軸上に位置する磁場センサと、  
を有することを特徴とする、磁化場測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般的に磁気材料の検出に関し、特に磁気材料に磁場を適用し、誘導された磁化により生じる磁場を測定して磁気材料の透磁率を決定する、磁気材料の検出に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気材料の磁化の測定が望まれる実例が多々ある。例えば、コピー機のトナーリザーバはトナー粒子の他に飽和保磁力の高い(2,000 Oe) BaFe担体ビーズを含んでいるが、その公称トナー濃度は、量にして、トナー粒子1に対して担体ビーズ4の割合で混合される。コピー機を適正に稼働させるためには、このトナー粒子に対する磁気担体ビーズの比率を所定限度内に維持しなくてはならない。そのために磁気材料の磁化を測定し、それに適する量のトナーが加えられるわけである。

【0003】図1および2に示される従来の磁気材料測定装置は、フェライト磁心11、センサコイル12、オシレータコイル13、基準コイル14を備える。オシレータコイル13には交流電流(例えば260kHz)が流される。フェライト磁心11はその名の通り構造の中心に位置し、オシレータコイル13に流される電流により生じた磁場はフェライト磁心により方向づけられる。センサコイル12と基準コイル14は対向して接続され、検出する磁気体がない場合は、センサコイル12と基準コイル14の正味の信号値はゼロを示すはずである。センサコイル12と基準コイル14からの合算信号

に不均衡があればフェライト磁心11が動かされてその不均衡を消去する。強磁性体を磁場測定装置のどちらか一方の端部付近に置くと、強磁性体内に磁化場が誘導される。この磁場はセンサコイル12に強力に引きつけられ、ついで基準コイル14に引きつけられる。これは強磁性体とセンサコイル12との距離が基準コイル14との距離よりも近いためである。こうして生じた信号の大きさが物質15の磁化または透磁率の決定に使用される。コピートナーの例では、トナー中の磁性粒子の磁化は、不均衡信号の大きさにより決定される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述の方法で磁性粒子の磁化を測定する場合、次のような問題がある。つまり、適用される磁場が非常に小さい反面、強磁性体の保磁力が非常に大きいことである。従って、強磁性体には僅かの磁化しか誘導されず、それゆえ狭い磁場しか磁場測定装置で検出されない。概して検出には狭帯域高ゲインの電子回路が使用されなくてはならない。加えて、温度変化のせいで測定装置はセンサコイル12と基準コイル14の相対位置に非常に左右されやすい。

【0005】これらの課題を解決するために、非常に大きな磁場で高保磁力粒子を磁化、または物理的に回転させることが可能な強磁性体の磁化や透磁率を測定するための装置や技術が必要とされてきた。いずれの場合も、大きな磁場に添って高磁気モーメントが生成されることにより磁場が容易に検出可能となる。

## 【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、前記の課題を解決することを目的としている。つまり、本発明の1つの態様では、大きな磁場を作り出す強力な永久磁石を使用し、磁気材料内に磁気モーメントを誘発する。永久磁石は磁気材料の表面に対して45°に配向される。この配向角度が最適位置となる。センサはその受感軸が永久磁石の磁場に対して垂直になるように配向される。永久磁石により磁気材料内に誘導された磁気モーメントはセンサ受感軸に平行な大きな成分を有する磁場を形成する。漂遊磁場や残留温度の影響をなくすために、永久磁石をはさんで前述のセンサと反対側の磁気材料近傍に第2のセンサを設置する。この第2のセンサはその受感軸が前記第1のセンサの受感軸と平行で、かつ永久磁石の磁場に垂直になるように配向される。

【0007】この構成によって信号/雑音比が改善され、信号は容易に検出される。また、この信号は実質的に温度の影響を受けない。さらに、第2センサが漂遊磁場を消去し、検出シグナルを増加させることで、信号/雑音比を改善する。

【0008】本発明のさらに詳細な説明を、以下で図面を参照し、実施例に基づいて行う。

## 【0009】

【実施例】図1及び2については、従来技術と関連しな

から説明した。

【0010】図3では、磁気材料の表面21から距離dの位置に永久磁石22が置かれる。磁気22の磁軸は磁気材料24の表面に平行な定位から角度 $\phi$ をもって回転されている。本実施例では、磁軸は永久磁石塊の中央を貫く永久磁石の磁気モーメントに平行なベクトルとして定義される。誘導磁場センサ25は永久磁石22の磁軸に沿って配置され、磁気材料の表面21から極めて近くに位置する。誘導磁場センサ25の受感軸25Aは永久磁石22の磁場に垂直である。高レベルの信号を得、漂遊磁場からの低雑音と、熱変化からの低影響を必要とする場合は、第2の磁場センサ26を永久磁石22をはさんで誘導磁場センサ25の反対側、かつ磁気材料の表面21の極めて近傍に設置する。第2磁場センサ26の受感軸26Aは誘導磁場センサ25の受感軸25Aと平行になるよう配向する。誘導磁場センサ25からの出力信号と第2磁場センサ26からの出力信号は差分増幅器27に送られる。差分増幅器27からの出力は温度や漂遊磁場の影響が軽減された信号であり、磁気材料24の透磁率の尺度となる。

【0011】本実施例は以下の方法で機能する。永久磁石22の磁場が磁気材料24内に磁気モーメントを誘導する。この磁気モーメントは永久磁石22の磁気イメージ23に等しい。(磁場決定のための磁気イメージの概念は"Electromagnetic Fields and Waves" by Paul Lorrain and Dae Corson, W. . freeman & Co., San Francisco, 1970"に記載されている。)磁気材料の外部に置かれた誘導磁場センサ25および第2磁場センサ26は、磁気材料24がない場合は磁場を検出しないよう配向される。磁気材料24が存在する場合は、磁気材料24内部の磁気イメージ23から生じる誘導磁場が成分を生成し、この成分を磁場センサ25と、第2磁場センサ26がある場合はセンサ26とで検出する。誘導磁気センサ25が検出する信号はいずれも永久磁石22により磁気材料24内に誘導された磁気モーメントから発生する信号となる。磁場センサ25に誘導された信号から、第2磁場センサ26に誘導された信号を減算して漂遊磁場や温度変化の影響を消去できる。第2センサ26が検出する磁気イメージ23から生じた磁場は、第1センサ25が検出する磁場と逆方向であるため、この差し引きの結果漂遊磁場や温度変化の影響を消去するばかりでなく、より大きな正味信号を得ることができる。

【0012】実施例の装置はトナーサンプルの透磁率測定に使用され、誘導磁場センサ25と26はホール効果素子から成る。公称1000 Oeの磁場を生じる永久磁石22が選定され、この磁場はトナー粒子と混合される高飽和保磁力BafFe担体ビーズを十分に磁化できる大きさである。角度 $\phi$ を45度に設定する。この角度の時センサ25は誘導磁場の検出結果として最大シグナルを生じるが、35度から55度の間でも良い。

【0013】コピー機のトナーサンプルの透磁率測定の実施例を取り上げて、磁場測定装置と関連方法を紹介したが、永久磁石が誘導する渦電流の磁場を測定することで、この装置は以下の用途にも用いることができる。すなわち、録音テープの単一層内に誘導された磁気モーメントから生じる磁場、異なる厚みの磁気材料から生じる誘導磁場、鉄が混入するしんちゅうサンプルから生じる誘導磁界(および、不純物濃度)、通貨の肖像面部分の誘導磁場、可動導体の速度、等の測定である。サンプル速度と厚さが一定であれば、誘導渦電流は被検体の伝導率の尺度となる。この磁場の極性は導体の移動方向を反映する。

【0014】上記の説明と図面により本発明の操作は明らかになったと思われるが、さらに強調のためにつけ加えるならば、本発明は、外部磁石により磁気材料内に誘導された磁気モーメントが、磁気材料内部に、磁石と左右対象となる磁気イメージを生じることにより検出され得る、という事実を利用している。図3で分かる通り、磁場センサは実際の永久磁石が生じる磁場を検出しないように配置されているが、誘導磁気イメージが生成する磁場はたやすくセンサで検出される。磁場センサ25がない場合は、第2磁場センサ26が代用される。また磁場センサの要件としては、センサ軸が永久磁石だけから生成される磁場に垂直で、かつ磁気材料の表面近くに位置され、検査中の磁気材料の磁場を十分に検出できることである。

【0015】実施例を挙げて本説明を説明したが、当業者には、本発明の範囲を逸脱することなく、様々な変更が可能であり、実施例中の要素を同等物で代用することも可能である。さらに、本発明の教示の本質を外れることなく、特定の状況や物質を用いて本発明に多くの変更を加えることも出来る。

【0016】前記の説明で明らかのように、本発明は特にここで述べた事例に限定されるものではなく、当業者にとってその他の変更や適用が可能となる。従って、本願クレームは本発明の原理や範囲を越えない、それらの変更や適用も含む。

#### 【0017】

【発明の効果】磁気材料の磁性測定において、永久磁石を用いて広域な磁場と磁気イメージを誘導することで検査中の磁気材料を十分に磁化し、かつ永久磁石の磁場に垂直な受感軸を持つセンサを採用することで、漂遊磁場や温度の影響を抑えた、改善された信号/雑音比の信号を検出し、磁気材料の透磁率の測定を可能とした。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来例による誘導磁気モーメントの磁場検出装置を示す図である。

【図2】従来例のコイル配置を示す図である。

【図3】本発明による誘導磁気モーメントの磁場検出回路を示す図である。

5

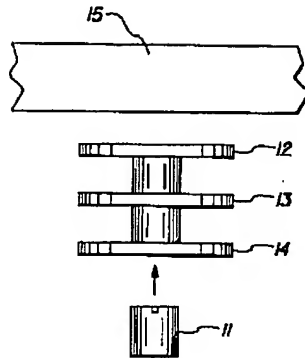
6

## 【符号の説明】

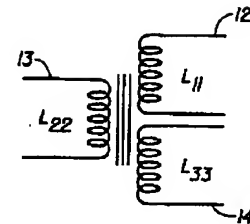
21 磁気材料表面  
22 永久磁石  
23 磁気イメージ

24 磁気材料  
25 磁気センサ  
26 第2磁気センサ  
27 差分増幅器

【図1】



【図2】



【図3】

